

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-142247

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>H 04 L 25/02  
H 04 B 10/00  
17/00

識別記号

3 0 2 B  
G

庁内整理番号

7345-5K

8020-5K  
8523-5K

⑭ 公開 平成2年(1990)5月31日

H 04 B 9/00

B

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑮ 発明の名称 識別余裕度監視方式

⑯ 特 願 昭63-296543

⑰ 出 願 昭63(1988)11月24日

⑱ 発 明 者 小 川 富 美 雄 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑲ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 古 谷 史 旺

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

識別余裕度監視方式

## 2. 特許請求の範囲

(1) 交流結合部(111)を介して導入される入力信号を所定の識別レベルと比較することにより符号の識別を行なう符号識別手段(121)と、

前記符号識別手段(121)で識別した符号の誤りを検出する符号誤り検出手段(131)と、

を備え、前記符号識別手段(121)に供給する入力信号のマーク率を可変にして前記符号誤り検出手段(131)による誤り検出を行なうように構成したことを特徴とする識別余裕度監視方式。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔概 要〕

光中継器等において、受信した信号の識別レベルマージンを監視するようにした識別余裕度監視方式に関し、

簡単な装置構成で識別レベルマージンを測定することができる識別余裕度監視方式を提供することを目的とし、

交流結合部を介して導入される入力信号を所定の識別レベルと比較することにより符号の識別を行なう符号識別手段と、符号識別手段で識別した符号の誤りを検出する符号誤り検出手段とを備え、符号識別手段に供給する入力信号のマーク率を可変にして符号誤り検出手段による誤り検出を行なうように構成する。

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、例えば光中継器において、受信した信号の識別レベルマージンを監視するようにした識別余裕度監視方式に関するものである。

## 〔従来の技術〕

光中継器は、光ファイバ等の光伝送路を伝播する光信号の損失、歪み等を補償するためのものである。

光中継器は、入力光を電気信号に変換する光－電気変換回路（以後O/E回路と称する）、O/E回路の出力を増幅する増幅回路、電気信号を光信号に変換して光出力を得る電気－光変換回路（以後E/O回路と称する）等を備えている。

このような光中継器を用いた光信号の中継伝送システムにおいて光中継特性の余裕度（マージン）を正確に把握することができれば、伝送路や光中継器の劣化に対する予防、保全が可能になる。

従来、光中継器の最小受信レベルに対するレベルマージンは、自動利得制御に使用する受光素子（アバランシェホトダイオード等）のバイアス電圧等を測定して監視する方法を採っていた。

しかし、近年、伝送路を介した通信が高速化するにしたがって、最小受信レベルに対するマージンは、光信号が光ファイバを伝播するときの波形歪をも考慮する必要が生じてきた。この受信波形の監視は、光中継器の信号識別回路における識別レベルマージンを測定する方法が有効である。

第5図に示したアイ開口（アイバターン）にお

いて、所定の符号誤り率以下で識別できる識別レベルの設定許容範囲が識別レベルマージンである。この識別レベルマージンは、光中継器の受光素子、増幅回路あるいは光ファイバ等が劣化して入力信号の雑音が多くなったり波形が歪むと劣化する。

この識別レベルマージンは、識別回路の識別レベルを実際に変動させて測定する。また、識別レベルを可変にする方法としては、例えば直流電圧可変回路や交流重畳回路を用いる方法がある。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、上述した従来方式にあっては、光中継器の識別回路に供給する識別レベルを可変にする回路が必要であったため、装置規模が大きくなるという問題点があった。

特に、識別レベルマージンを測定するためだけにこのような回路を設けることは無駄であり、装置を簡略化して識別レベルマージンを測定できる識別余裕度監視方式が望まれていた。

本発明は、このような点にかんがみて創作され

たものであり、簡単な装置構成で識別レベルマージンを測定できる識別余裕度監視方式を提供することを目的としている。

〔課題を解決するための手段〕

第1図は、本発明の識別余裕度監視方式の原理ブロック図である。

図において、符号識別手段121は、交流結合部111を介して導入される入力信号を所定の識別レベルと比較することにより符号の識別を行なう。

符号誤り検出手段131は、符号識別手段121で識別した符号の誤りを検出する。

全体として、符号識別手段121に供給する入力信号のマーク率を可変にして符号誤り検出手段131による誤り検出を行なうように構成されている。

〔作用〕

交流結合部111を介した入力信号が符号識別

手段121に供給されると、符号識別手段121はこの入力信号を所定の識別レベルと比較することにより符号の識別を行なう。

この符号識別手段121の識別結果は符号誤り検出手段131に供給され、符号の誤り検出が行なわれる。

本発明にあっては、符号識別手段121に供給する入力信号のマーク率を可変にし、このときの符号誤り検出手段131による識別符号の誤り検出を行なう。

入力信号のマーク率を変えることにより交流結合部111を介して導入される入力信号の電圧レベルが全体的に変動するので、入力信号のマーク率を可変にすることは、符号識別手段121における所定の識別レベルを相対的に変えたことになる。従って、このときの符号の誤りを検出することで、識別余裕度を監視することが可能になる。

〔実施例〕

以下、図面に基づいて本発明の実施例について

詳細に説明する。

第2図は、本発明の識別余裕度監視方式を適用した一実施例における光中継器の構成を示す。

### Ⅰ. 実施例と第1図との対応関係

ここで、本発明の実施例と第1図との対応関係を示しておく。

交流結合部111は、コンデンサ241に相当する。

符号識別手段121は、識別回路230に相当する。

符号誤り検出手段131は、監視回路261に相当する。

以上のような対応関係があるものとして、以下本発明の実施例について説明する。

### Ⅱ. 実施例の構成

第2図において、実施例の光中継器は、伝送路を介して供給される光信号をアバランシェフォトダイオード等の受光素子によって電気信号に変換す

抵抗器233の一方端は動作電源ラインに接続されており、他方端は抵抗器234を介して接地されている。この抵抗器233と抵抗器234との接続点は識別回路230自身の入力端子I及び比較器231の一方の入力端子に接続されている。

また、抵抗器235の一方端は動作電源ラインに接続されており、他方端は抵抗器236を介して接地されている。この抵抗器235と抵抗器236の接続点は比較器231の他方の入力端子に接続されている。

比較器231の出力端はD型フリップフロップ232の入力端子Dに接続されており、D型フリップフロップ232のクロック端子にはタイミング抽出回路251で抽出されたクロック信号が供給される。また、D型フリップフロップ232の出力端子Qは監視回路261及びE/O回路271の入力端に接続されている。更に、E/O回路271の出力端は光ファイバに接続されている。

るO/E回路211と、電気信号の増幅を行なう等化増幅器221と、入力信号の識別を行なう識別回路230と、入力信号に重畳されたクロック信号を抽出するタイミング抽出回路251と、入力信号のビットエラーを監視する監視回路261と、電気信号を半導体レーザ等によって光信号に変換して伝送路に送出するE/O回路271と、電気信号の交流結合を行なうコンデンサ241、243とを備えている。

また、識別回路230は、入力信号のレベル比較を行なう比較器231と、この比較器231の出力を所定周期でラッチするためのD型フリップフロップ232と、4つの抵抗器233、234、235、236とを備えている。

O/E回路211の入力端は光ファイバに接続されており、出力端は等化増幅器221の入力端に接続されている。等化増幅器221の出力端は、コンデンサ241を介して識別回路230の入力端子Iに、コンデンサ243を介してタイミング抽出回路251に接続されている。

### Ⅲ. 実施例の動作

次に、上述した本発明実施例の動作を説明する。

第3図に、マーク率に応じて相対的に変化する識別レベルの状態を示す。また、第4図にマーク率と符号誤り率の関係で表した識別レベルマージンを示す。

以下、第2図～第4図を参照する。

いま、通常の運用時に伝送される信号のマーク率を1/2とする。この場合には、抵抗器233の抵抗値と抵抗器235の抵抗値を同一（抵抗値 $R_1$ ）に、また抵抗器234の抵抗値と抵抗器236の抵抗値を同一（抵抗値 $R_2$ ）にする。

O/E回路211は、供給される光信号を電気信号に変換し、この電気信号は等化増幅器221によって増幅される。等化増幅器221の出力はコンデンサ243を介してタイミング抽出回路251に供給され、クロック信号が抽出される。

また、等化増幅器221の出力はコンデンサ241を介して比較器231の一方の入力端に供給される。比較器231の他方の入力端には、抵抗

器235と抵抗器236とで決定される分圧値V。が識別レベルとして供給されている。また、コンデンサ241を介して供給される等化増幅器221の出力(交流成分)は、この分圧値V。をオフセット値として比較器231に供給される。

従って、マーク率1/2の信号が供給された場合は、第3図(イ)に示すように、入力信号レベルのほぼ中央の電圧値を識別レベルとして比較器231による比較動作が行なわれる。

また、例えばマーク率3/4の信号が供給された場合は、この信号の交流成分のレベル平均がオフセット値V。に等しくなるような信号として比較器231に供給される。従って、入力信号の平均レベル("0"のレベルと"1"のレベルとの単純平均)は識別レベルV。よりも低くなり、相対的(等価的)に識別レベルV。が上がったことになる。

同様に、マーク率1/4の信号が供給された場合は、この信号の交流成分のレベル平均がオフセット値V。に等しくなるような信号として比較器

231に供給される。従って、入力信号の平均レベルは識別レベルV。よりも高くなり、相対的に識別レベルV。が下がったことになる。

比較器231による比較結果は、タイミング抽出回路251から出力されるクロック信号に同期してD型フリップフロップ232に取り込まれて出力される。

D型フリップフロップ232の出力は監視回路261に導入され、監視回路261によってパリティチェック等のエラー検出が行なわれる。このエラー検出結果は、反対方向の光中継器を介して(上述した光中継器が上り回線用であれば下り回線用を介して)、信号の供給元である端局(図示せず)に送られる。

端局では、光中継器にマーク率の異なる数種類の信号を供給して、返送されてくるエラー検出信号を監視することにより、識別レベルマージンを測定することが可能になる。

このようにして測定した識別レベルマージンの一例を第4図に示す。

図において、縦軸は符号誤り率を、横軸は信号のマーク率をそれぞれ示している。上述したように供給する信号のマーク率を変えることが識別レベルを変えることに相当するので、マーク率と符号誤り率との関係で識別レベルマージンを表すことが可能になる。尚、第4図の破線は構成各部の劣化に伴って識別レベルマージンが劣化する様子を示している。

#### IV. 実施例のまとめ

このように、コンデンサ241を介して識別回路230に供給する信号のマーク率を変えることにより、識別回路230における識別レベルが相対的に変化し(実際は識別レベルは固定であり、導入される信号の平均レベルが変化する)、信号のマーク率と符号誤り率の関係として識別レベルマージンを監視することが可能になる。

従って、光中継器は、識別レベルマージン測定のための回路の追加が不要であり、装置構成が簡単になる。

#### V. 発明の変形態様

なお、上述した本発明の実施例にあっては、通常時にマーク率1/2の信号のマーク率を変えて識別レベルマージンを測定するようにしたが、交流結合によって入力信号が導入されるものであれば他のマーク率であってもよい(この場合は、比較器231の入力電圧のオフセット値(電圧V。)を調整する必要がある)。

また、実施例では、光中継器における識別レベルマージンを監視するようにしたが、光中継器に限らず交流結合部を介して信号が導入される装置であれば本発明を適用することができる。

更に、「I. 実施例と第1図との対応関係」において、本発明と実施例との対応関係を説明しておいたが、これに限られることはなく、本発明には各種の変形態様があることは当業者であれば容易に推考できるであろう。

(発明の効果)

上述したように、本発明によれば、符号識別手

段に供給する入力信号のマーク率を可変にすることで相対的に識別レベルを変えることができ、簡単な装置構成で識別レベルマージンを監視することが可能になるので、実用的には極めて有用である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の識別余裕度監視方式の原理ブロック図、

第2図は本発明の識別余裕度監視方式を適用した一実施例の構成図、

第3図は実施例の符号識別の説明図、

第4図は実施例の識別レベルマージンの説明図、

第5図は従来例の識別レベルマージンの説明図である。

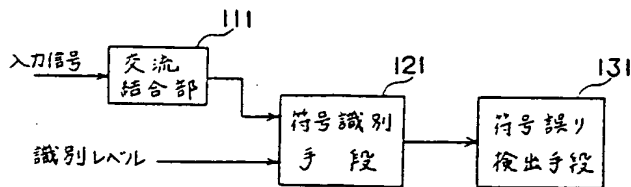
211はO/E回路、  
221は等化増幅器、  
230は識別回路、  
231は比較器、  
232はD型フリップフロップ、  
233、234、235、236は抵抗器、  
241、242はコンデンサ、  
251はタイミング抽出回路、  
261は監視回路、  
271はE/O回路である。

特許出願人 富士通株式会社  
代理人 弁理士 古谷史



図において、

111は交流結合部、  
121は符号識別手段、  
131は符号誤り検出手段、



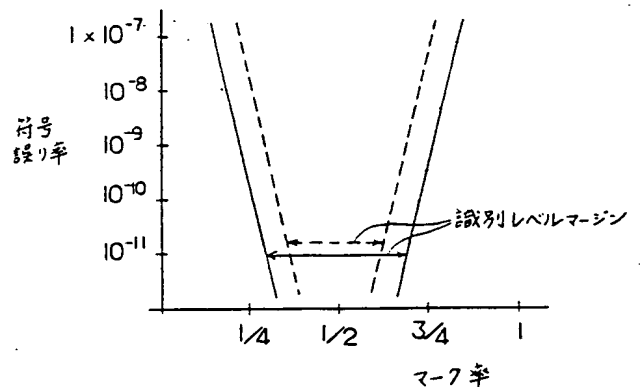
本発明の原理ブロック図  
第1図

(イ) マーク率  $1/2$  識別レベル

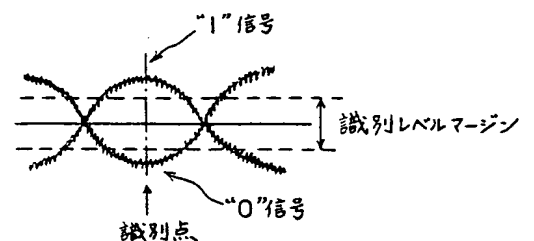
(ロ) マーク率  $3/4$  識別レベル

(ハ) マーク率  $1/4$  識別レベル

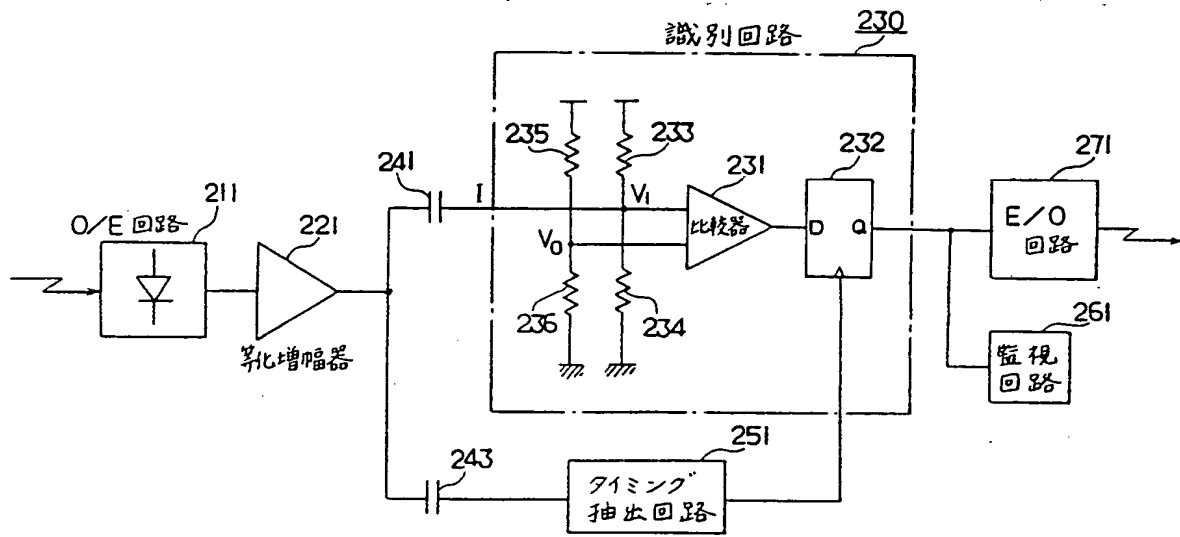
実施例の符号識別の説明図  
第3図



実施例の識別レベルマージンの説明図  
第4図



従来例の説明図  
第5図



実施例の構成図

第 2 図